



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0014222
(43) 공개일자 2020년02월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) B32B 7/023 (2019.01)
B32B 7/12 (2019.01) G02B 1/14 (2014.01)
G02F 1/1335 (2019.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 5/3025 (2013.01)
B32B 7/023 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0091773
- (22) 출원일자 2019년07월29일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-143526 2018년07월31일 일본(JP)
JP-P-2018-215315 2018년11월16일 일본(JP)

- (71) 출원인
스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 주오구 신카와 2쵸메 27반 1코
- (72) 발명자
오가와 미츠아키
일본 792-0015 에히메켄 니이하마시 오에쵸 1-1
스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤 나이
- (74) 대리인
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 10 항

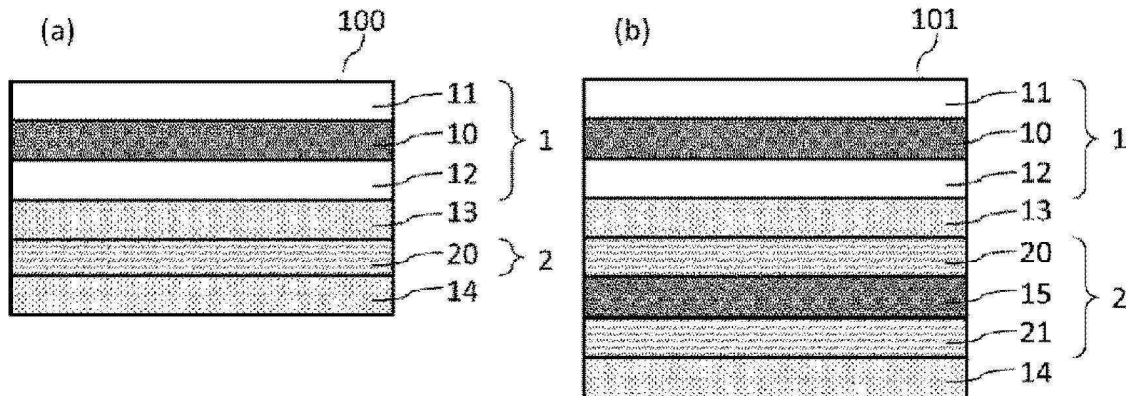
(54) 발명의 명칭 원편광판 및 표시 장치

(57) 요약

고온 고습 환경에 대한 내구 시험에 제공된 원편광판이 실온에서 방치되면, 경시적으로 반사 색상의 면내 균일성이 악화된다고 하는 문제가 있었다. 구체적으로는, 원편광판이 직사각형일 때, 원편광판의 4개의 단변(端邊) 부근의 반사 색상이, 각각 청색 또는 적색으로 변화한다고 하는 문제가 있었다.

편광판과 위상차 필름이 적층된 원편광판으로서, 상기 편광판은, 편광자 및 보호 필름을 구비하고, 치수 수축 속도가 4.1×10^{-4} mm/시간 이하인 원편광판.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 7/12 (2019.01)

G02B 1/14 (2015.01)

G02F 1/1335 (2019.01)

B32B 2307/42 (2013.01)

B32B 2457/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

편광판과 위상차 필름이 적층된 원편광판으로서,
상기 편광판은 편광자 및 보호 필름을 구비하고,
치수 수축 속도가 4.1×10^{-4} mm/시간 이하인 원편광판.

청구항 2

제1항에 있어서, 편광판은 편광자와 위상차 필름 사이에 배치되는 보호 필름을 갖는 원편광판.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 주면(主面)의 형상이 실질적으로 직사각형이고,
위상차 필름의 지상축(遲相軸)이 원편광판의 긴 변 방향에 평행하며,
위상차 필름의 지상축과 편광자의 흡수축이 이루는 각의 크기가 대략 45° 인 원편광판.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 위상차 필름은, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 포함하고,
위상차 필름에 있어서의 편광판측과는 반대측에 점착제층이 배치되어 있는 원편광판.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 표시 패널을 더 구비하는 원편광판.

청구항 6

제5항에 있어서, 굴곡 가능한 원편광판.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 터치 센서와 윈도우 필름을 더 구비하고,
표시 패널, 상기 터치 센서, 편광자 및 상기 윈도우 필름이 이 순서로 적층된 원편광판.

청구항 8

제5항 또는 제6항에 있어서, 터치 센서를 더 구비하고, 표시 패널, 편광자 및 상기 터치 센서가 이 순서로 적층된 원편광판.

청구항 9

제8항에 있어서, 윈도우 필름을 더 구비하고,
표시 패널, 편광자, 터치 센서 및 윈도우 필름이 이 순서로 적층된 원편광판.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 원편광판이 점착제층을 통해 표시 소자에 적층된 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 원편광판 및 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 유기 일렉트로루미네선스(이하, 유기 EL이라고도 한다.) 표시 장치로 대표되는 화상 표시 장치가 급속히 보급되고 있다. 유기 EL 표시 장치에는, 편광자 및 위상차 필름($\lambda/4$ 판)을 구비하는 원편광판이 탑재된다. 원편광판을 배치함으로써, 외광의 반사를 방지하여, 화면의 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0003] 유기 EL 표시 장치의 대두에 의해, 화상 표시 장치의 박형화에 대한 요망이 강해짐에 따라, 원편광판에 대해서도 박형화가 요구되고 있다. 종래의 수지 필름을 성형한 위상차 필름으로부터, 박형화가 가능한 액정 화합물을 재료로 하여 형성한 위상차 필름으로 변경하는 것이 검토되고 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조). 중합성 액정 화합물을 사용한 위상차 필름은, 중합성 액정 화합물을 기재(基材) 상에 도공하여 배향시키고, 필요에 따라 광조사를 하여 배향 상태를 고정함으로써 제조된다.

[0004] 고온 고습 환경에 대한 내구 시험에 제공된 원편광판이 실온에서 방치되면, 경시적으로 반사 색상의 면내 균일성이 악화된다고 하는 문제가 있었다. 구체적으로는, 원편광판이 직사각형일 때, 원편광판의 4개의 단변(端邊) 부근의 반사 색상이, 각각 청색 또는 적색으로 변화한다고 하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허 공개 제2017-54093호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 고온 고습 환경에 놓여진 후, 실온 환경에 놓여진 경우라도 반사 색상의 변화가 작은 원편광판을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] [1] 편광판과 위상차 필름이 적층된 원편광판으로서,
- [0008] 상기 편광판은, 편광자 및 보호 필름을 구비하고,
- [0009] 치수 수축 속도가 4.1×10^{-4} mm/시간(hr.) 이하인 원편광판.
- [0010] [2] 편광판은, 편광자와 위상차 필름 사이에 배치되는 보호 필름을 갖는 [1]에 기재된 원편광판.
- [0011] [3] 주면(主面)의 형상이 실질적으로 직사각형이고,
- [0012] 위상차 필름의 지상축(遲相軸)이 원편광판의 긴 변 방향에 평행하며,
- [0013] 위상차 필름의 지상축과 편광자의 흡수축이 이루는 각의 크기가 대략 45° 인 [1] 또는 [2]에 기재된 원편광판.
- [0014] [4] 위상차 필름은, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 포함하고,
- [0015] 위상차 필름에 있어서의 편광판측과는 반대측에 점착제층이 배치되어 있는 [1]~[3] 중 어느 하나에 기재된 원편광판.
- [0016] [5] 표시 패널을 더 구비하는 [1]~[4] 중 어느 하나에 기재된 원편광판.
- [0017] [6] 굴곡 가능한 [5]에 기재된 원편광판.
- [0018] [7] 터치 센서와 윈도우 필름을 더 구비하고, 표시 패널, 상기 터치 센서, 편광자 및 상기 윈도우 필름이 이 순서로 적층된 [5] 또는 [6]에 기재된 원편광판.
- [0019] [8] 터치 센서를 더 구비하고, 표시 패널, 편광자 및 상기 터치 센서가 이 순서로 적층된 [5] 또는 [6]에 기재

된 원편광판.

- [0020] [9] 윈도우 필름을 더 구비하고,
- [0021] 표시 패널, 편광자, 터치 센서 및 윈도우 필름이 이 순서로 적층된 [8]에 기재된 원편광판.
- [0022] [10] [1]~[9] 중 어느 하나에 기재된 원편광판이, 접촉제층을 통해 표시 소자에 적층된 표시 장치.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면, 고온 고습 환경에 놓여진 후, 실온 환경에 놓여진 경우라도 반사 색상의 변화가 작은 원편광판을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 원편광판의 층 구성을 도시한 개략 단면도의 일례이다.
- 도 2는 평가용의 샘플의 상면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] <원편광판>
- [0026] 본 발명의 원편광판은, 편광판과 위상차 필름을 구비한다. 편광판과 위상차 필름은, 예컨대 접촉층을 통해 적층할 수 있다. 접촉층으로서, 예컨대 후술하는 점착제층이나 점착제층을 들 수 있다. 점착제층으로서, 수계 점착제층이나 활성화 에너지선 경화형 점착제층을 들 수 있다. 본 발명에 있어서 편광판이란, 편광자와, 편광자의 한면, 혹은 양면에 접합된 보호 필름으로 이루어지는 적층체를 말한다.
- [0027] 이하, 도 1을 참조하여, 본 발명의 원편광판의 층 구성의 일례를 설명한다. 한편, 도 1에 있어서 편광자(10)와 보호 필름(11, 12)을 각각 접합하기 위한 점착제층은 도시하고 있지 않다.
- [0028] 도 1(a)에 도시된 원편광판(100)은, 편광자(10)의 한쪽의 면에 제1 보호 필름(11)이 적층되고, 편광자(10)의 다른 한쪽의 면에 제2 보호 필름(12)이 적층된 편광판(1)과, 중합성 액정 화합물이 경화된 층(20)을 포함하는 위상차 필름(2)이, 점착제층(13)을 통해 적층된 층 구성을 갖는다. 즉, 편광판은, 편광자(10)와 위상차 필름(2) 사이에 배치되는 보호 필름(12)을 갖는다. 또한, 원편광판(100)은, 위상차 필름(2)에 있어서의 편광판(1)과는 반대측의 면에 점착제층(14)을 갖는다. 점착제층(14)은, 유기 EL 표시 소자 등에 접합하기 위한 점착제층일 수 있다.
- [0029] 도 1(b)에 도시된 원편광판(101)은, 편광자(10)의 한쪽의 면에 제1 보호 필름(11)이 적층되고, 편광자(10)의 다른 한쪽의 면에 제2 보호 필름(12)이 적층된 편광판(1)과, 위상차 필름(2)이, 점착제층(13)을 통해 적층된 층 구성을 갖는다. 원편광판(101)에 있어서, 위상차 필름(2)은, 중합성 액정 화합물이 경화된 층(20)과 중합성 액정 화합물이 경화된 층(21)이, 점착층(15)을 통해 적층된 층 구성을 갖는다. 또한, 원편광판(101)은, 위상차 필름(2)에 있어서의 편광판(1)과는 반대측의 면에 점착제층(14)을 갖는다. 점착제층(14)은, 유기 EL 표시 소자 등에 접합하기 위한 점착제층일 수 있다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이 위상차 필름은, 위상차층을 1층 갖고 있어도 좋고, 2층 갖고 있어도 좋다. 또한, 위상차 필름은, 그 제조 단계에서 중합성 액정 화합물을 배향시키기 위한 배향막을 갖고 있어도 좋다.
- [0031] 원편광판은, 도 1에 도시된 층 이외의 층을 가질 수 있다. 원편광판이 더 갖고 있어도 좋은 층으로서, 전면판, 차광 패턴, 표시 패널 등을 들 수 있다. 전면판은, 편광판에 있어서의 위상차 필름이 적층된 측과는 반대측에 배치될 수 있다.
- [0032] 전면판으로서, 유리, 터치 센서, 윈도우 필름 등을 들 수 있다.
- [0033] 윈도우 필름은, 통상, 투명 기재의 적어도 일면에 하드 코트층을 포함하여 이루어진다. 터치 센서는, 절연층, 전극층 및 기재를 적층하여 이루어지는 부재이다. 전극층은, 투명 전극과 브리지 전극으로 형성되는 감지 패턴과, 센싱 라인을 갖는다. 투명 전극, 브리지 전극 및 센싱 라인, 공지된 재료 및 방법에 의해 제작할 수 있다. 터치 센서에 있어서의 절연층 및 기재는, 공지된 방법으로 제작할 수 있다.
- [0034] 표시 패널은, 굴곡 가능한 표시 패널이어도 좋다.

- [0035] 원편광판으로서,
- [0036] 표시 패널(예컨대, 굴곡 가능한 표시 패널)을 더 구비하는 원편광판;
- [0037] 표시 패널(예컨대, 굴곡 가능한 표시 패널)과, 터치 센서와 윈도우 필름을 더 구비하고, 상기 표시 패널, 상기 터치 센서, 편광자 및 상기 윈도우 필름이 이 순서로 적층된 원편광판;
- [0038] 표시 패널(예컨대, 굴곡 가능한 표시 패널) 및 터치 센서를 더 구비하고, 상기 표시 패널, 편광자 및 상기 터치 센서가 이 순서로 적층된 원편광판;
- [0039] 표시 패널(예컨대, 굴곡 가능한 표시 패널)과 윈도우 필름을 더 구비하고, 상기 표시 패널, 편광자, 터치 센서 및 윈도우 필름이 이 순서로 적층된 원편광판; 등을 들 수 있다.
- [0040] 차광 패턴은, 전면판에 있어서의 편광판측의 면 상에 형성할 수 있다. 차광 패턴은, 화상 표시 장치의 프레임(비표시 영역)에 형성되고, 화상 표시 장치의 배선이 사용자에게 시인되지 않도록 할 수 있다.
- [0041] 원편광판의 주면의 형상은, 실질적으로 직사각형일 수 있다. 주면이란 표시면에 대응하는 가장 넓은 면적을 갖는 면을 의미한다. 실질적으로 직사각형이란, 4개의 모퉁이(모서리부) 중 적어도 하나의 모서리부가 둔각이 되도록 절제된 형상이나 라운딩을 형성한 형상이거나, 주면의 일부가 면내 방향으로 움푹 들어간 오목부(절결)나, 원형, 타원형, 다각형 및 이들의 조합 등의 형상으로 도려내어진 구멍 뚫림부를 갖거나 해도 좋은 것을 말한다.
- [0042] 원편광판의 크기는 특별히 한정되지 않는다. 원편광판이 실질적으로 직사각형인 경우, 긴 변의 길이는 6 cm 이상 35 cm 이하인 것이 바람직하고, 10 cm 이상 30 cm 이하인 것이 보다 바람직하며, 짧은 변의 길이는 5 cm 이상 30 cm 이하인 것이 바람직하고, 6 cm 이상 25 cm 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0043] 본 발명의 원편광판에 있어서, 위상차 필름의 지상축과, 편광자의 흡수축이 이루는 각도는, 대략 45° 인 것이 바람직하다. 대략 45° 란, 45±10° 를 의미한다.
- [0044] 원편광판의 형상이 실질적으로 직사각형인 경우, 위상차 필름의 지상축은, 긴 변 방향 또는 짧은 변 방향에 평행할 수 있고, 또한, 위상차 필름의 지상축과 편광자의 흡수축이 이루는 각의 크기가 대략 45° 일 수 있다. 이러한 축 구성의 경우, 본 발명의 효과가 현저하다.
- [0045] 원편광판은, 치수 수축 속도가 4.1×10^{-4} mm/시간(hr.) 이하이다. 원편광판의 치수 수축 속도는, 3.8×10^{-4} mm/hr. 이하인 것이 바람직하고, 2.5×10^{-4} mm/hr. 이하인 것이 보다 바람직하다. 이러한, 치수 변화 거동을 종래 품과 비교하여 비교적 천천히 한 범위로 한정함으로써, 원편광판의 수축에 따라 위상차 필름에 가해지는 응력 완화가 병행하여 일어나는 결과, 위상차값의 변화를 억제할 수 있다고 추측된다.
- [0046] 본 발명자들의 검토에 의해, 원편광판의 반사 색상의 변화는, 위상차 필름의 위상차값의 변화가 원인인 것이 명백해졌다. 또한, 위상차 필름의 위상차값의 변화는, 수분의 출입에 기인하는 원편광판의 치수 변화가 원인인 것이 명백해졌다. 원편광판의 치수 수축 속도를 이러한 범위로 함으로써, 고온 고습 환경으로부터 실온 환경으로 이행했을 때의 수분의 출입에 의한 원편광판의 치수 변화(구체적으로는, 수분의 방출에 의한 수축)를 작게 할 수 있다. 그 결과, 원편광판의 단부에 발생하는 응력을 저감하여, 위상차값의 변화를 작게 할 수 있는 것으로 생각된다.
- [0047] 원편광판의 치수 수축 속도는, 0.5×10^{-4} mm/hr. 이상이어도 좋고, 1.0×10^{-4} mm/hr. 이상이어도 좋다. 원편광판의 치수 수축 속도를 이러한 범위로 함으로써, 셀측의 점착제가 어긋나는 것에 기인하는 외관 불량도 억제할 수 있다.
- [0048] 원편광판의 치수 수축 속도는, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다. 원편광판을 위상차 필름의 지상축 방향으로 50 mm, 위상차 필름의 진상축(進相軸) 방향으로 50 mm의 크기로 잘라낸다. 잘라내어진 원편광판을 두께 0.4 mm의 무알칼리 유리(코닝사 제조, 제품명: 이글 XG)에 접합하고, 고온 고습 환경(온도 60℃, 상대 습도 95%)의 오븐에 168시간 배치한다. 오븐으로부터 실온 환경하(온도 23℃, 상대 습도 55%)에 취출한 직후에 원편광판의 치수를 측정하고, 또한, 실온 환경하에 24시간 보관했을 때의 원편광판의 치수를 측정한다. 그 치수 변화의 기울기로부터 원편광판의 치수 수축 속도를 계산한다. 한편, 전술한 각 측정에서는, 위상차 필름의 지상축 방향의 치수를 측정한다.
- [0049] 원편광판의 치수 수축 속도는, 이하와 같이 하여 제어할 수 있다. 원편광판의 치수 수축 속도의 제어는, 가장 수분량이 많은 편광자로부터의 수분 증발 속도를 컨트롤함으로써 제어할 수 있다. 예컨대, 편광자의 보호 필름

의 투습도나 편광자의 두께를 조정함으로써, 치수 수축 속도의 제어가 가능하다.

- [0050] 후술하는 바와 같이, 편광자의 보호 필름의 투습도가 낮을수록, 편광판의 수축이 억제되는 결과, 원편광판의 치수 수축 속도가 작아지기 쉽다. 편광자의 두께는, 작을수록, 편광자로부터의 수분의 출입이 작아지기 때문에, 원편광판의 치수 수축 속도가 작아지기 쉽다.
- [0051] 원편광판의 치수 수축률은, 위상차 필름의 진상축 방향에 있어서, 0.25% 이하인 것이 바람직하고, 0.20% 이하인 것이 보다 바람직하며, 0.15% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 치수 변화율이 이러한 범위를 만족시킴으로써, 반사 색상의 변화가 한층 작아진다. 하한값은 특별히 한정되지 않으나, 원편광판의 치수 수축률은, 위상차 필름의 진상축 방향에 있어서, 0.0% 이상이어도 좋다.
- [0052] 원편광판의 치수 수축률은, 위상차 필름 지상축 방향에 있어서, 0.15% 이하인 것이 바람직하고, 0.10% 이하인 것이 보다 바람직하며, 0.08% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 치수 변화율이 이러한 범위를 만족시킴으로써, 반사 색상의 변화가 한층 작아진다. 하한값은 특별히 한정되지 않으나, 원편광판의 치수 수축률은, 위상차 필름 지상축 방향에 있어서, 0.0% 이상이어도 좋다.
- [0053] 원편광판의 치수 수축률은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다. 원편광판을 위상차 필름의 지상축 방향으로 50 mm, 위상차 필름의 진상축 방향으로 50 mm의 크기로 잘라낸다. 잘라내어진 원편광판을 두께 0.4 mm의 무알칼리 유리(코닝사 제조, 제품명: 이글 XG)에 접합하고, 고온 고습 환경(온도 60℃, 상대 습도 95%)의 오븐에 168시간 배치한다. 이차원 치수 측정 장치(장치명: Nikon사 제조 VMR-12072)를 이용하여, 오븐에 투입하기 전의 원편광판(초기 치수) 및 이것을 오븐으로부터 취출한 직후의 원편광판의 치수를 측정하고, 다음 식에 의해 원편광판의 치수 수축률을 산출하였다.
- [0054] 원편광판의 치수 수축률(%)=(초기 치수-가열 후의 치수)/초기 치수×100
- [0055] 원편광판의 치수 수축률은, 이하와 같이 하여 제어할 수 있다. 편광판의 치수 수축률의 제어는, 첫째로 편광자의 수축력을 억제하는 것, 둘째로 편광자의 보호 필름으로서, 투습도가 작고, 수분에 의한 수축 팽창이 일어나기 어려운 것을 선정함으로써 행해진다.
- [0056] <편광판>
- [0057] 본 발명에 있어서 편광판이란, 편광자와, 편광자의 한면, 혹은 양면에 접합된 보호 필름으로 이루어지는 적층체를 말한다. 편광판이 구비하는 보호 필름은, 후술하는 하드 코트층, 반사 방지층, 대전 방지층 등의 표면 처리층을 갖고 있어도 좋다. 편광자와 보호 필름은, 예컨대 접착제층이나 점착제층을 통해 적층할 수 있다. 편광판이 구비하는 부재에 대해, 이하에 설명한다.
- [0058] (1) 편광자
- [0059] 본 발명에 있어서의 편광자의 수축력은, 80℃의 환경하에서 3.0 N 이하인 것이 바람직하다.
- [0060] 여기서 말하는 수축력은, 편광자의 흡수축 방향의 수축력이고, 폭 2 mm당 수축력을 말한다. 편광자의 수축력은 2.10 N 이하인 것이 보다 바람직하고, 1.90 N 이하인 것이 더욱 바람직하다. 편광자의 수축력을 이러한 범위로 함으로써, 고온 고습 환경으로부터 실온 환경으로 이행했을 때의 수분의 출입에 의한 원편광판의 치수 변화(구체적으로는, 수분의 방출에 의한 수축)를 작게 할 수 있다. 그 결과, 원편광판의 단부에 발생하는 응력을 저감하여, 위상차값의 변화를 작게 할 수 있다고 생각된다. 편광자의 수축력은, 0.0 N 이상일 수 있고, 0.1 N 이상일 수 있으며, 1.0 N 이상이어도 좋다. 편광자의 수축력을 이러한 범위로 함으로써, 적절한 편광 성능이 부여되기 쉽다.
- [0061] 편광자의 수축력은, 예컨대 편광자의 두께를 조정하거나, 연신 공정의 가교 조건, 연신 조건을 조정하거나 함으로써 제어된다.
- [0062] 편광자의 수축력은, 열기계 분석 장치(장치명: HITACHI사 제조 TMA/SS7100)를 이용하여 측정할 수 있다. 상기 측정에 있어서, 흡수축 방향이 긴 변이 되도록 폭 2 mm, 길이 50 mm로 재단된 편광자를 시험편으로서 이용할 수 있다. 이 측정은, 치수 일정 모드에 있어서 실시하고, 척 간 거리를 10 mm로 한다. 시험편을 온도 23℃ 상대 습도 55%의 실내에 24시간 이상 방치한 후, 샘플실 내의 온도 설정을 23℃로부터 80℃까지 1분간으로 승온시키며, 승온 후에는 샘플실 내의 온도를 80℃로 유지하도록 설정한다. 승온 후 또한 4시간 방치한 후, 80℃의 환경하에서 시험편의 흡수축 방향의 수축력을 측정한다.
- [0063] 편광판이 구비하는 편광자는, 그 흡수축에 평행한 진동면을 갖는 직선 편광을 흡수하고, 흡수축에 직교하는(투

과축과 평행한) 진동면을 갖는 직선 편광을 투과시키는 성질을 갖는 흡수형의 편광자일 수 있다. 편광자로서는, 일축 연신된 폴리비닐알코올계 수지 필름에 이색성 색소를 흡착 배향시킨 편광자를 적합하게 이용할 수 있다. 편광자는, 예컨대, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 일축 연신하는 공정; 폴리비닐알코올계 수지 필름을 이색성 색소로 염색함으로써 이색성 색소를 흡착시키는 공정; 이색성 색소가 흡착된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 봉산 수용액 등의 가교액으로 처리하는 공정; 및, 가교액에 의한 처리 후에 수세(水洗)하는 공정을 포함하는 방법에 의해 제조할 수 있다.

- [0064] 폴리비닐알코올계 수지로서는, 폴리아세트산비닐계 수지를 비누화한 것을 이용할 수 있다. 폴리아세트산비닐계 수지로서는, 아세트산비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산비닐 외에, 아세트산비닐과 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체 등을 들 수 있다. 아세트산비닐에 공중합 가능한 다른 단량체의 예는, 불포화 카르복실산류, 올레핀류, 비닐에테르류, 불포화 술폰산류, 및 암모늄기를 갖는 (메트)아크릴아미드류 등을 포함한다.
- [0065] 본 명세서에 있어서 「(메트)아크릴」이란, 아크릴 및 메타크릴에서 선택되는 적어도 한쪽을 의미한다. 「(메트)아크릴로일」, 「(메트)아크릴레이트」 등에 있어서도 마찬가지이다.
- [0066] 폴리비닐알코올계 수지의 비누화도는 통상, 85~100 mol%이고, 98 mol% 이상이 바람직하다. 폴리비닐알코올계 수지는 변성되어 있어도 좋고, 예컨대, 알데히드류로 변성된 폴리비닐포르말 또는 폴리비닐아세탈 등을 이용할 수도 있다. 폴리비닐알코올계 수지의 평균 중합도는 통상, 1000~10000이고, 1500~5000이 바람직하다. 폴리비닐알코올계 수지의 평균 중합도는, JIS K 6726에 준거하여 구할 수 있다.
- [0067] 이러한 폴리비닐알코올계 수지를 제막(製膜)한 것이, 편광자(편광자)의 원반(原反) 필름으로서 이용된다. 폴리비닐알코올계 수지를 제막하는 방법은, 특별히 한정되는 것은 아니며, 공지된 방법이 채용된다. 폴리비닐알코올계 원반 필름의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 편광자의 두께를 15 μm 이하로 하기 위해서는, 5~35 μm 의 것을 이용하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 20 μm 이하이다.
- [0068] 폴리비닐알코올계 수지 필름의 일축 연신은, 이색성 색소의 염색 전, 염색과 동시, 또는 염색 후에 행할 수 있다. 일축 연신을 염색 후에 행하는 경우, 이 일축 연신은, 가교 처리의 전 또는 가교 처리 중에 행해도 좋다. 또한, 이들의 복수의 단계에서 일축 연신을 행해도 좋다.
- [0069] 일축 연신 시에는, 주속(周速)이 상이한 롤 사이에서 일축으로 연신해도 좋고, 열롤을 이용하여 일축으로 연신해도 좋다. 또한 일축 연신은, 대기 중에서 연신을 행하는 건식 연신이어도 좋고, 용제나 물을 이용하여 폴리비닐알코올계 수지 필름을 팽윤시킨 상태에서 연신을 행하는 습식 연신이어도 좋다. 연신 배율은 통상, 3~6배이다.
- [0070] 폴리비닐알코올계 수지 필름을 이색성 색소로 염색하는 방법으로서, 예컨대, 상기 필름을 이색성 색소가 함유된 수용액에 침지하는 방법이 채용된다. 이색성 색소로서는, 요오드나 이색성 유기 염료가 이용된다. 한편, 폴리비닐알코올계 수지 필름은, 염색 처리 전에 물에의 침지 처리를 실시해 두는 것이 바람직하다.
- [0071] 이색성 색소에 의한 염색 후의 가교 처리로서는 통상, 염색된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 봉산 함유 수용액에 침지하는 방법이 채용된다. 이색성 색소로서 요오드를 이용하는 경우, 이 봉산 함유 수용액은, 요오드화칼륨을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0072] 편광자의 두께는, 통상 20 μm 이하이고, 바람직하게는 15 μm 이하이며, 보다 바람직하게는 13 μm 이하이고, 더욱 바람직하게는 10 μm 이하이며, 특히 바람직하게는 8 μm 이하이다.
- [0073] 편광자의 두께는, 통상 2 μm 이상이고, 3 μm 이상인 것이 바람직하다. 본 발명자들의 검토에 의해, 원편광판의 반사 색상의 변화는, 위상차 필름의 위상차값의 변화가 원인인 것이 명백해졌다. 또한, 위상차 필름의 위상차값의 변화는, 수분의 출입에 기인하는 원편광판의 치수 수축 속도(구체적으로는, 수분의 방출에 의한 수축)에 의존하는 것이 명백해졌다. 이러한 치수 변화는, 고온 고습 환경하로부터 실온 환경하로 이행됨으로써 발생하는 것이다. 그 때문에, 편광자의 수축에 의한 영향을 작게 하는 관점에서, 편광자의 두께를 15 μm 이하로 하는 것은, 색상의 변화의 방지에 유효하다.
- [0074] 편광자로서는, 예컨대 일본 특허 공개 제2016-170368호 공보에 기재되는 바와 같이, 액정 화합물이 중합된 경화막 중에, 이색성 색소가 배향된 것을 사용해도 좋다. 이색성 색소로서는, 파장 380~800 nm의 범위 내에 흡수를 갖는 것을 이용할 수 있고, 유기 염료를 이용하는 것이 바람직하다. 이색성 색소로서, 예컨대, 아조 화합물을 들 수 있다. 액정 화합물은, 배향된 채로 중합할 수 있는 액정 화합물이고, 분자 내에 중합성기를 가질 수 있다. 또한, 국제 공개 제2011/024891호 팜플렛에 기재되는 바와 같이, 액정성을 갖는 이색성 색소로부터 편광자

를 형성해도 좋다.

[0075] (2) 보호 필름

[0076] 본 발명의 원편광판에 있어서, 편광자와 위상차 필름 사이에 배치되는 보호 필름의 습도 팽창 계수는, 6.5×10^{-5} cm/cm/% RH 이하인 것이 바람직하고, 5.0×10^{-5} cm/cm/% RH 이하인 것이 보다 바람직하며, 5.0×10^{-6} cm/cm/% RH 이하인 것이 더욱 바람직하다. 하한값은 특별히 한정되지 않으나, 1.0×10^{-6} cm/cm/% RH 이상일 수 있다. 습도 팽창 계수가 이러한 범위에 있음으로써, 한층 색상의 변화를 작게 할 수 있다. 여기서 말하는 보호 필름의 습도 팽창 계수는, 위상차 필름의 지상축 방향에 대응하는 방향의 값일 수 있다.

[0077] 습도 팽창 계수는, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다. 보호 필름을, 원편광판이 구비하는 위상차 필름의 지상축 방향에 대응하는 방향으로 100 mm, 면내에서 상기 지상축에 대응하는 방향에 직교하는 방향으로 100 mm의 크기로 재단하고, 온도 23℃ 상대 습도 50% RH 시, 및 온도 23℃ 상대 습도 90% RH 시의 보호 필름의 길이를 측정하며, 하기 식:

[0078] 습도 팽창 계수 = $(L90 - L50) / (L50 \times \Delta H)$

[0079] 에 따라 습도 팽창 계수 [cm/cm/% RH] 를 측정한다. 여기서, L50은 온도 23℃ 상대 습도 50% RH일 때의 보호 필름에 있어서의 위상차 필름의 지상축 방향에 대응하는 방향의 길이(mm)이고, L90은 온도 23℃ 상대 습도 90% RH일 때의 보호 필름에 있어서의 위상차 필름의 지상축 방향에 대응하는 방향의 길이(cm)이며, ΔH는 40(=90-50)% RH이다.

[0080] 본 발명의 원편광판은, 편광자의 적어도 한쪽의 면에 보호 필름을 갖는 것이 바람직하고, 편광자에 있어서의 위상차 필름측과는 반대측의 면에 보호 필름을 갖는 것이 바람직하다. 원편광판이 실질적으로 직사각형이고, 보호 필름이 연신 필름인 경우, 보호 필름의 연신 방향과, 원편광판의 짧은 변 방향이 실질적으로 평행한 것이 바람직하다. 연신 방향과 짧은 변 방향이, 이러한 관계에 있으면, 위상차 필름의 지상축의 방향에 상관없이, 원편광판의 색상 변화가 작아지는 경향이 있다. 보호 필름의 연신 방향이 짧은 변에 평행한 경우, 고온 환경하에서의 편광자 및 보호 필름의 연신 완화에 의한 보호 필름의 연신 방향으로의 수축력이 긴 변에 평행한 경우와 비교하여 작아져, 색상 변화가 작아진다고 생각된다.

[0081] 보호 필름의 연신 방향과, 원편광판의 짧은 변 방향이 실질적으로 평행하다란, 엄밀히 양자가 평행한 경우뿐만 아니라, 양자가 이루는 각도가 $0 \pm 10^\circ$ 인 경우도 포함한다. 보호 필름의 연신 방향과, 원편광판의 짧은 변 방향이 이루는 각도는, 바람직하게는 $0 \pm 5^\circ$ 이다.

[0082] 편광자에 적층되는 보호 필름은, 투광성을 갖는(바람직하게는 광학적으로 투명한) 열가소성 수지, 예컨대, 쇄상(鎖狀) 폴리올레핀계 수지(폴리프로필렌계 수지 등), 환상(環狀) 폴리올레핀계 수지(노르보르넨계 수지 등)와 같은 폴리올레핀계 수지; 트리아세틸셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스와 같은 셀룰로오스계 수지; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르계 수지; 폴리카보네이트계 수지; 메타크릴산메틸계 수지와 같은 (메트)아크릴계 수지; 폴리스티렌계 수지; 폴리염화비닐계 수지; 아크릴로니트릴·부타디엔·스티렌계 수지; 아크릴로니트릴·스티렌계 수지; 폴리아세트산비닐계 수지; 폴리염화비닐리덴계 수지; 폴리아미드계 수지; 폴리아세탈계 수지; 변성 폴리페닐렌에테르계 수지; 폴리술폰계 수지; 폴리에테르술폰계 수지; 폴리아릴레이트계 수지; 폴리아미드이미드계 수지; 폴리이미드계 수지 등으로 이루어지는 필름일 수 있다. 본 발명에 있어서, 보호 필름은, 셀룰로오스계 수지, 폴리올레핀계 수지, 또는 (메트)아크릴계 수지로 이루어지는 필름인 것이 바람직하다.

[0083] 쇄상 폴리올레핀계 수지로서는, 폴리에틸렌 수지(에틸렌의 단독 중합체인 폴리에틸렌 수지나, 에틸렌을 주체로 하는 공중합체), 폴리프로필렌 수지(프로필렌의 단독 중합체인 폴리프로필렌 수지나, 프로필렌을 주체로 하는 공중합체)와 같은 쇄상 올레핀의 단독 중합체 외에, 2종 이상의 쇄상 올레핀으로 이루어지는 공중합체를 들 수 있다.

[0084] 환상 폴리올레핀계 수지는, 환상 올레핀을 중합 단위로 하여 중합되는 수지의 총칭이고, 예컨대, 일본 특허 공개 평성 제1-240517호 공보, 일본 특허 공개 평성 제3-14882호 공보, 일본 특허 공개 평성 제3-122137호 공보 등에 기재되어 있는 수지를 들 수 있다. 환상 폴리올레핀계 수지의 구체예를 들면, 환상 올레핀의 개환(공)중합체, 환상 올레핀의 부가 중합체, 환상 올레핀과 에틸렌, 프로필렌과 같은 쇄상 올레핀과의 공중합체(대표적으로는 랜덤 공중합체), 및 이들을 불포화 카르복실산이나 그 유도체로 변성한 그래프트 중합체, 및 이들의 수소 화물이다. 그 중에서도, 환상 올레핀으로서 노르보르넨이나 다환 노르보르넨계 모노머와 같은 노르보르넨계 모

노머를 이용한 노르보르넨계 수지가 바람직하게 이용된다.

- [0085] 폴리에스테르계 수지는, 하기 셀룰로오스에스테르계 수지를 제외하는, 에스테르 결합을 갖는 수지이고, 다가 카르복실산 또는 그 유도체와 다가 알코올과의 중축합체로 이루어지는 것이 일반적이다. 다가 카르복실산 또는 그 유도체로서는 2가의 디카르복실산 또는 그 유도체를 이용할 수 있고, 예컨대 테레프탈산, 이소프탈산, 디메틸테레프탈레이트, 나프탈렌디카르복실산디메틸을 들 수 있다. 다가 알코올로서는 2가의 디올을 이용할 수 있고, 예컨대 에틸렌글리콜, 프로판디올, 부탄디올, 네오펜틸글리콜, 시클로헥산디메탄올을 들 수 있다. 폴리에스테르계 수지의 대표예로서, 테레프탈산과 에틸렌글리콜의 중축합체인 폴리에틸렌테레프탈레이트를 들 수 있다.
- [0086] (메트)아크릴계 수지는, (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물을 주된 구성 모노머로 하는 수지이다. (메트)아크릴계 수지의 구체예는, 예컨대, 폴리메타크릴산메틸과 같은 폴리(메트)아크릴산에스테르; 메타크릴산메틸-(메트)아크릴산 공중합체; 메타크릴산메틸-(메트)아크릴산에스테르 공중합체; 메타크릴산메틸-아크릴산에스테르-(메트)아크릴산 공중합체; (메트)아크릴산메틸-스티렌 공중합체(MS 수지 등); 메타크릴산메틸과 지환족 탄화수소기를 갖는 화합물과의 공중합체(예컨대, 메타크릴산메틸-메타크릴산시클로헥실 공중합체, 메타크릴산메틸-(메트)아크릴산노르보르닐 공중합체 등)를 포함한다. 바람직하게는, 폴리(메트)아크릴산메틸과 같은 폴리(메트)아크릴산 C₁₋₆ 알킬에스테르를 주성분으로 하는 중합체가 이용되고, 보다 바람직하게는, 메타크릴산메틸을 주성분(50~100 중량%, 바람직하게는 70~100 중량%)으로 하는 메타크릴산메틸계 수지가 이용된다.
- [0087] 셀룰로오스에스테르계 수지는, 셀룰로오스와 지방산과의 에스테르이다. 셀룰로오스에스테르계 수지의 구체예는, 셀룰로오스트리아세테이트, 셀룰로오스디아세테이트, 셀룰로오스트리프로피오네이트, 셀룰로오스디프로피오네이트를 포함한다. 또한, 이들의 공중합물이나, 수산기의 일부가 다른 치환기로 수식된 것도 들 수 있다. 이들 중에서도, 셀룰로오스트리아세테이트(트리아세틸셀룰로오스)가 특히 바람직하다.
- [0088] 폴리카보네이트계 수지는, 카보네이트기를 통해 모노머 단위가 결합된 중합체로 이루어지는 엔지니어링 플라스틱이다.
- [0089] 보호 필름의 두께는 통상 1~100 μm이지만, 강도나 취급성 등의 관점에서 5~60 μm인 것이 바람직하고, 10~55 μm인 것이 보다 바람직하며, 15~40 μm인 것이 더욱 바람직하다.
- [0090] 편광자의 한면, 또는 양면에 접합되는 보호 필름은, 동종의 열가소성 수지로 구성되어 있어도 좋고, 이종의 열가소성 수지로 구성되어 있어도 좋다. 또한, 두께가 동일해도 좋고, 상이해도 좋다. 또한, 동일한 위상차 특성을 갖고 있어도 좋고, 상이한 위상차 특성을 갖고 있어도 좋다.
- [0091] 진술한 바와 같이, 보호 필름의 적어도 어느 한쪽은, 그 외면(편광자와는 반대측의 면)에, 하드 코트층, 방현층, 광확산층, 반사 방지층, 저굴절률층, 대전 방지층, 방오층(防汚層)과 같은 표면 처리층(코팅층)을 가져도 좋다. 한편, 보호 필름의 두께는, 표면 처리층의 두께를 포함한 것이다.
- [0092] 보호 필름은, 예컨대 접착제층 또는 점착제층을 통해 편광자에 접합할 수 있다. 접착제층을 형성하는 접착제로서는, 수계 접착제, 활성 에너지선 경화성 접착제 또는 열경화성 접착제를 이용할 수 있고, 바람직하게는 수계 접착제, 활성 에너지선 경화성 접착제이다. 점착제층으로서는 후술하는 것을 사용할 수 있다.
- [0093] 수계 접착제로서는, 폴리비닐알코올계 수지 수용액으로 이루어지는 접착제, 수계 이액형 우레탄계 에멀전 접착제 등을 들 수 있다. 그 중에서도 폴리비닐알코올계 수지 수용액으로 이루어지는 수계 접착제가 적합하게 이용된다. 폴리비닐알코올계 수지로서는, 아세트산비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산비닐을 비누화 처리하여 얻어지는 비닐알코올 호모폴리머 외에, 아세트산비닐과 이것에 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체를 비누화 처리하여 얻어지는 폴리비닐알코올계 공중합체, 또는 이들의 수산기를 부분적으로 변성한 변성 폴리비닐알코올계 중합체 등을 이용할 수 있다. 수계 접착제는, 알데히드 화합물(글리옥살 등), 에폭시 화합물, 멜라민계 화합물, 메틸을 화합물, 이소시아네이트 화합물, 아민 화합물, 다가 금속염 등의 가교제를 포함할 수 있다.
- [0094] 수계 접착제를 사용하는 경우에는, 편광자와 보호 필름을 접합한 후, 수계 접착제 중에 포함되는 물을 제거하기 위한 건조 공정을 실시하는 것이 바람직하다. 건조 공정 후, 예컨대 20~45℃의 온도에서 양생(養生)하는 양생 공정을 마련해도 좋다.
- [0095] 상기 활성 에너지선 경화성 접착제란, 자외선, 가시광, 전자선, X선과 같은 활성 에너지선의 조사에 의해 경화하는 경화성 화합물을 함유하는 접착제이고, 바람직하게는 자외선 경화성 접착제이다.

- [0096] 상기 경화성 화합물은, 양이온 중합성의 경화성 화합물이나 라디칼 중합성의 경화성 화합물일 수 있다. 양이온 중합성의 경화성 화합물로서는, 예컨대, 에폭시계 화합물(분자 내에 1개 또는 2개 이상의 에폭시기를 갖는 화합물)이나, 옥세탄계 화합물(분자 내에 1개 또는 2개 이상의 옥세탄환을 갖는 화합물), 또는 이들의 조합을 들 수 있다. 라디칼 중합성의 경화성 화합물로서는, 예컨대, (메트)아크릴계 화합물(분자 내에 1개 또는 2개 이상의 (메트)아크릴로일옥시기를 갖는 화합물)이나, 라디칼 중합성의 이중 결합을 갖는 그 외의 비닐계 화합물, 또는 이들의 조합을 들 수 있다. 양이온 중합성의 경화성 화합물과 라디칼 중합성의 경화성 화합물을 병용해도 좋다. 활성 에너지선 경화성 접착제는 통상, 상기 경화성 화합물의 경화 반응을 개시시키기 위한 양이온 중합 개시제 및/또는 라디칼 중합 개시제를 더 포함한다.
- [0097] 편광자와 보호 필름을 접합할 때에는, 접착성을 높이기 위해서, 이들 중 적어도 어느 한쪽의 접합면에 표면 활성화 처리를 실시해도 좋다. 표면 활성화 처리로서는, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 방전 처리(글로 방전 처리 등), 화염 처리, 오존 처리, UV 오존 처리, 전리 활성화선 처리(자외선 처리, 전자선 처리 등)와 같은 건식 처리; 물이나 아세톤 등의 용매를 이용한 초음파 처리, 비누화 처리, 앵커 코트 처리와 같은 습식 처리를 들 수 있다. 이들의 표면 활성화 처리는, 단독으로 행해도 좋고, 2개 이상을 조합해도 좋다.
- [0098] 편광자의 양면에 보호 필름이 접합되는 경우에 있어서 이들 보호 필름을 접합하기 위한 접착제는, 동종의 접착제여도 좋고 이종의 접착제여도 좋다.
- [0099] <위상차 필름>
- [0100] 본 발명의 원편광판은, 위상차 필름을 갖고, 위상차 필름은, 위상차층을 포함한다. 위상차층은, 연신 필름이어도 좋고, 연신 필름의 재료는, 전술한 보호 필름을 형성하는 수지에 예시한 것에서 채용된다. 이 경우, 위상차층은, 폴리올레핀계 수지, 또는 폴리카보네이트계 수지로 이루어지는 연신 필름일 수 있다. 위상차층은, 중합성 액정 화합물을 포함하는 조성물로 구성되는 층을 갖는 것이 바람직하다. 중합성 액정 화합물을 포함하는 조성물로 구성되는 층이란, 구체적으로는, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 의미한다. 본 명세서에 있어서, $\lambda/2$ 의 위상차를 부여하는 층, $\lambda/4$ 의 위상차를 부여하는 층(포지티브 A층) 및 포지티브 C층 등을 총칭하여, 위상차층이라고 하는 경우가 있다. 또한, 위상차 필름은 후술하는 배향막을 포함하고 있어도 좋다.
- [0101] $\lambda/2$ 의 위상차를 부여하는 층으로서, 바람직하게는 파장 550 nm에 있어서의 면내 위상차값이 200~280 nm인 층을 의미하고, 보다 바람직하게는 면내 위상차값이 215~265 nm인 층을 의미한다. $\lambda/4$ 의 위상차를 부여하는 층으로서, 바람직하게는 파장 550 nm에 있어서의 면내 위상차값이 100~160 nm인 층을 의미하고, 보다 바람직하게는 면내 위상차값이 110~150 nm인 층을 의미한다. 포지티브 C층은, 굴절률이 $n_x \approx n_y < n_z$ 의 관계성을 나타내는 층일 수 있다. 포지티브 C층의 두께 방향의 위상차값은, 파장 550 nm에 있어서 -50 nm~-150 nm일 수 있고, -70 nm~-120 nm일 수 있다. 위상차층은, 정과장 분산성을 나타내어도 좋고, 역과장 분산성을 나타내어도 좋다.
- [0102] 중합성 액정 화합물이 경화된 층은 예컨대, 기재에 형성된 배향막 상에 형성된다. 상기 기재는, 배향막을 지지하는 기능을 갖고, 장척(長尺)으로 형성되어 있는 기재여도 좋다. 이 기재는, 이형성 지지체로서 기능하여, 전사용의 위상차층을 지지할 수 있다. 또한, 그 표면이 박리 가능할 정도의 접착력을 갖는 것이 바람직하다. 상기 기재로서는, 상기 보호 필름의 재료로서 예시를 한 수지 필름을 들 수 있다.
- [0103] 기재의 두께로서는, 특별히 한정되지 않으나, 예컨대 20 μm 이상 200 μm 이하의 범위로 하는 것이 바람직하다. 기재의 두께가 20 μm 이상이면, 강도가 부여된다. 한편, 두께가 200 μm 이하이면, 기재를 재단 가공하여 매엽(枚葉)의 기재로 할 때, 가공 부스러기의 증가, 재단날의 마모를 억제할 수 있다.
- [0104] 한편, 기재는, 여러 가지 블로킹 방지 처리가 실시되어 있어도 좋다. 블로킹 방지 처리로서는, 예컨대, 접착 용이 처리, 필터 등을 이겨서 속에 넣게 하는 처리, 엠보스 가공(널링 처리) 등을 들 수 있다. 이러한 블로킹 방지 처리를 기재에 대해 실시함으로써, 기재를 권취할 때의 기재끼리의 달라붙음, 이른바 블로킹을 효과적으로 방지할 수 있고, 높은 생산성으로 광학 필름을 제조하는 것이 가능해진다.
- [0105] 중합성 액정 화합물이 경화된 층은, 배향막을 통해 기재 상에 형성된다. 즉, 기재, 배향막의 순서로 적층되고, 중합성 액정 화합물이 경화된 층은 상기 배향막 상에 적층된다.
- [0106] 한편, 배향막은, 수직 배향막에 한하지 않고, 중합성 액정 화합물의 분자축을 수평 배향시키는 배향막이어도 좋고, 중합성 액정 화합물의 분자축을 경사 배향시키는 배향막이어도 좋다. 배향막으로서, 후술하는 중합성 액정 화합물을 포함하는 조성물의 도공 등에 의해 용해되지 않는 용매 내성을 갖고, 또한, 용매의 제거나 액정 화합물의 배향을 위한 가열 처리에 있어서의 내열성을 갖는 것이 바람직하다. 배향막으로서, 배향성 폴리머를

포함하는 배향막, 광배향막 및 표면에 요철 패턴이나 복수의 홈을 형성하여 배향시키는 그루브 배향막을 들 수 있다. 배향막의 두께는, 통상 10 nm~10000 nm의 범위이고, 바람직하게는 10 nm~1000 nm의 범위이며, 보다 바람직하게는 500 nm 이하이고, 더욱 바람직하게는 10 nm~200 nm의 범위이다.

- [0107] 배향막에 이용하는 수지로서는, 공지된 배향막의 재료로서 이용되는 수지이면 특별히 한정되는 것은 아니며, 종래 공지된 단작용 또는 다작용의 (메트)아크릴레이트계 모노머를 중합 개시제의 존재하에서 경화시킨 경화물 등을 이용할 수 있다. 구체적으로, (메트)아크릴레이트계 모노머로서는, 예컨대, 2-에틸헥실아크릴레이트, 시클로헥실아크릴레이트, 디에틸렌글리콜모노 2-에틸헥실에테르아크릴레이트, 디에틸렌글리콜모노페닐에테르아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜모노페닐에테르아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 라우릴아크릴레이트, 라우릴메타크릴레이트, 이소보르닐아크릴레이트, 이소보르닐메타크릴레이트, 2-페녹시에틸아크릴레이트, 테트라히드로푸르푸릴아크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 벤질아크릴레이트, 테트라히드로푸르푸릴메타크릴레이트, 2-히드록시에틸메타크릴레이트, 벤질메타크릴레이트, 시클로헥실메타크릴레이트, 메타크릴산, 우레탄아크릴레이트 등을 예시할 수 있다. 한편, 수지로서는, 이들의 1종류여도 좋고, 2종류 이상의 혼합물이어도 좋다.
- [0108] 본 실시형태에서 사용되는 중합성 액정 화합물의 종류에 대해서는, 특별히 한정되지 않으나, 그 형상으로부터, 봉상(棒狀) 타입(봉상 액정 화합물)과 원반상(圓盤狀) 타입(원반상 액정 화합물, 디스크타입 액정 화합물)으로 분류할 수 있다. 또한, 각각 저분자 타입과 고분자 타입이 있다. 한편, 고분자란, 일반적으로 중합도가 100 이상인 것을 말한다(고분자 물리·상전이 다이내믹스, 도이 마사오 저(著), 2페이지, 이와나미 서점, 1992).
- [0109] 본 실시형태에서는, 어느 중합성 액정 화합물을 이용할 수도 있다. 또한, 2종 이상의 봉상 액정 화합물이나, 2종 이상의 원반상 액정 화합물, 또는 봉상 액정 화합물과 원반상 액정 화합물의 혼합물을 이용해도 좋다.
- [0110] 한편, 봉상 액정 화합물로서는, 예컨대, 일본 특허 공표 평성 제11-513019호 공보의 청구항 1, 또는, 일본 특허 공개 제2005-289980호 공보의 단락 [0026]~[0098]에 기재된 것을 적합하게 이용할 수 있다. 원반상 액정 화합물로서는, 예컨대, 일본 특허 공개 제2007-108732호 공보의 단락 [0020]~[0067], 또는, 일본 특허 공개 제2010-244038호 공보의 단락 [0013]~[0108]에 기재된 것을 적합하게 이용할 수 있다.
- [0111] 중합성 액정 화합물은, 2종류 이상을 병용해도 좋다. 그 경우, 적어도 1종류가 분자 내에 2 이상의 중합성기를 갖고 있다. 즉, 상기 중합성 액정 화합물이 경화된 층은, 중합성기를 갖는 액정 화합물이 중합에 의해 고정되어 형성된 층인 것이 바람직하다. 이 경우, 층이 된 후에는 이제는 액정성을 나타낼 필요는 없다.
- [0112] 중합성 액정 화합물은, 중합 반응을 할 수 있는 중합성기를 갖는다. 중합성기로서는, 중합성 에틸렌성 불포화기나 환중합성기 등의 부가 중합 반응이 가능한 작용기가 바람직하다. 보다 구체적으로는, 중합성기로서는, 예컨대, (메트)아크릴로일기, 비닐기, 스티릴기, 알릴기 등을 들 수 있다. 그 중에서도, (메트)아크릴로일기가 바람직하다. 한편, (메트)아크릴로일기란, 메타크릴로일기 및 아크릴로일기의 양자를 포함하는 개념이다.
- [0113] 중합성 액정 화합물이 경화된 층은, 후술하는 바와 같이, 중합성 액정 화합물을 포함하는 조성물을, 예컨대 배향막 상에 도공하고, 활성 에너지선을 조사함으로써 형성할 수 있다. 상기 조성물에는, 전술한 중합성 액정 화합물 이외의 성분이 포함되어 있어도 좋다. 예컨대, 상기 조성물에는, 중합 개시제가 포함되어 있는 것이 바람직하다. 중합 개시제는, 중합 반응의 형식에 따라, 예컨대, 열중합 개시제나 광중합 개시제가 선택된다. 예컨대, 광중합 개시제로서는, α -카르보닐 화합물, 아실로인에테르, α -탄화수소 치환 방향족 아실로인 화합물, 다핵 퀴논 화합물, 트리아릴이미다졸 다이머와 p-아미노페닐케톤의 조합 등을 들 수 있다. 중합 개시제의 사용량은, 상기 도공액 중의 전체 고형분에 대해, 0.01~20 질량%인 것이 바람직하고, 0.5~5 질량%인 것이 보다 바람직하다.
- [0114] 상기 조성물에는, 도공막의 균일성 및 막의 강도의 점에서, 중합성 모노머가 포함되어 있어도 좋다. 중합성 모노머로서는, 라디칼 중합성 또는 양이온 중합성의 화합물을 들 수 있다. 그 중에서도, 다작용성 라디칼 중합성 모노머가 바람직하다.
- [0115] 한편, 중합성 모노머로서는, 전술한 중합성 액정 화합물과 공중합할 수 있는 것이 바람직하다. 중합성 모노머의 사용량은, 중합성 액정 화합물의 전체 질량에 대해, 1~50 질량%인 것이 바람직하고, 2~30 질량%인 것이 보다 바람직하다.
- [0116] 상기 조성물에는, 도공막의 균일성 및 막의 강도의 점에서, 계면 활성제가 포함되어 있어도 좋다. 계면 활성제로서는, 종래 공지된 화합물을 들 수 있다. 그 중에서도 특히, 불소계 화합물이 바람직하다.
- [0117] 상기 조성물에는, 용매가 포함되어 있어도 좋고, 유기 용매가 바람직하게 이용된다.

- [0118] 유기 용매로서는, 에컨대, 아미드(에컨대, N,N-디메틸포름아미드), 술폭시드(에컨대, 디메틸술폭시드), 헤테로 환 화합물(에컨대, 피리딘), 탄화수소(에컨대, 벤젠, 헥산), 알킬할라이드(에컨대, 클로로포름, 디클로로메탄), 에스테르(에컨대, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸), 케톤(에컨대, 아세톤, 메틸에틸케톤), 에테르(에컨대, 테트라히드로푸란, 1,2-디메톡시에탄)를 들 수 있다. 그 중에서도, 알킬할라이드, 케톤이 바람직하다. 또한, 2종류 이상의 유기 용매를 병용해도 좋다.
- [0119] 상기 조성물에는, 편광자 계면층 수직 배향제, 공기 계면층 수직 배향제 등의 수직 배향 촉진제, 및 편광자 계면층 수평 배향제, 공기 계면층 수평 배향제 등의 수평 배향 촉진제와 같은 각종 배향제가 포함되어 있어도 좋다. 또한, 상기 조성물에는, 상기 성분 이외에도, 밀착 개량제, 가소제, 폴리머 등이 포함되어 있어도 좋다.
- [0120] 상기 활성 에너지선은, 자외선, 가시광, 전자선, X선을 포함하고, 바람직하게는 자외선이다. 상기 활성 에너지선의 광원으로서는, 에컨대, 저압 수은 램프, 중압 수은 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프, 크세논 램프, 할로겐 램프, 카본 아크등, 텅스텐 램프, 갈륨 램프, 엑시머 레이저, 파장 범위 380~440 nm를 발광하는 LED 광원, 케미컬 램프, 블랙라이트 램프, 마이크로웨이브 여기 수은등, 메탈 할라이드 램프 등을 들 수 있다.
- [0121] 자외선의 조사 강도는, 통상, 100 mW/cm²~3,000 mW/cm²이다. 자외선 조사 강도는, 바람직하게는 양이온 중합 개시제 또는 라디칼 중합 개시제의 활성화에 유효한 파장 영역에 있어서의 강도이다. 자외선을 조사하는 시간은, 통상 0.1초~10분이고, 바람직하게는 0.1초~5분이며, 보다 바람직하게는 0.1초~3분이고, 더욱 바람직하게는 0.1초~1분이다.
- [0122] 본 실시형태에 있어서 위상차층의 두께는, 0.5 μm 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 위상차층의 두께는, 10 μm 이하인 것이 바람직하고, 5 μm 이하인 것이 보다 바람직하다. 한편, 전술한 상한값 및 하한값은, 임의로 조합할 수 있다. 위상차층의 두께가 상기 하한값 이상이면, 충분한 내구성을 얻을 수 있다. 위상차층의 두께가 상기 상한값 이하이면, 원편광판의 박층화에 공헌할 수 있다. 위상차층의 두께는, λ/4의 위상차를 부여하는 층, λ/2의 위상차를 부여하는 층, 또는 포지티브 C층의 소망의 면내 위상차값, 및 두께 방향의 위상차값이 얻어지도록 조정될 수 있다.
- [0123] 위상차 필름은, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 1층 포함하는 것이어도 좋고, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 2층 이상 포함하는 것이어도 좋다. 위상차 필름이, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 2층 포함하는 경우, 2층은 λ/4의 위상차를 부여하는 층 및 포지티브 C층, 또는 λ/4의 위상차를 부여하는 층 및 λ/2의 위상차를 부여하는 층인 것이 바람직하다. 위상차 필름이, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 2층 포함하는 경우, 중합성 액정 화합물이 경화된 층을 배향막 상에 각각 제작하고, 양자를 점착제층이나 점착제층을 통해 적층함으로써, 위상차 필름은 제조되어도 좋다. 양자를 적층한 후, 기재 및 배향막은 박리할 수 있다. 본 발명에 있어서의 위상차 필름의 두께는, 3~30 μm인 것이 바람직하고, 5~25 μm인 것이 보다 바람직하다.
- [0124] <점착제층>
- [0125] 점착제층은, (메트)아크릴계, 고무계, 우레탄계, 에스테르계, 실리콘계, 폴리비닐에테르계와 같은 수지를 주성분으로 하는 점착제 조성물로 구성할 수 있다. 그 중에서도, 투명성, 내후성, 내열성 등이 우수한 (메트)아크릴계 수지를 베이스 폴리머로 하는 점착제 조성물이 적합하다. 점착제 조성물은, 활성 에너지선 경화형, 열경화형이어도 좋다. 점착제층의 두께는, 통상 3~30 μm이고, 바람직하게는 3~25 μm이다.
- [0126] 점착제 조성물에 이용되는 (메트)아크릴계 수지(베이스 폴리머)로서는, 에컨대, (메트)아크릴산부틸, (메트)아크릴산에틸, (메트)아크릴산이소옥틸, (메트)아크릴산 2-에틸헥실과 같은 (메트)아크릴산에스테르의 1종 또는 2종 이상을 모노머로 하는 중합체 또는 공중합체가 적합하게 이용된다. 베이스 폴리머에는, 극성 모노머를 공중합시키는 것이 바람직하다. 극성 모노머로서는, 에컨대, (메트)아크릴산, (메트)아크릴산 2-히드록시프로필, (메트)아크릴산히드록시에틸, (메트)아크릴아미드, N,N-디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트와 같은, 카르복실기, 수산기, 아미드기, 아미노기, 에폭시기 등을 갖는 모노머를 들 수 있다.
- [0127] 점착제 조성물은, 상기 베이스 폴리머만을 포함하는 것이어도 좋으나, 통상은 가교제를 더 함유한다. 가교제로서는, 2가 이상의 금속 이온이며, 카르복실기와의 사이에서 카르복실산 금속염을 형성하는 것; 폴리아민 화합물이며, 카르복실기와의 사이에서 아미드 결합을 형성하는 것; 폴리에폭시 화합물이나 폴리올이며, 카르복실기와의 사이에서 에스테르 결합을 형성하는 것; 폴리이소시아네이트 화합물이며, 카르복실기와의 사이에서 아미드 결합을 형성하는 것이 예시된다. 그 중에서도, 폴리이소시아네이트 화합물이 바람직하다.
- [0128] <전면판>

- [0129] 전면판은, 편광판의 시인측에 배치된다. 전면판은, 접착층을 통해 편광판에 적층될 수 있다. 접착층으로서는, 예컨대 전술한 점착제층이나 점착제층을 들 수 있다. 전면판은, 편광판(1)에 있어서의 보호 필름(11) 상에, 점착제층을 통해 적층될 수 있다.
- [0130] 전면판으로서는, 유리, 수지 필름의 적어도 일면에 하드 코트층을 포함하여 이루어지는 윈도우 필름 등을 들 수 있다. 유리로서는, 예컨대, 고투과 유리나, 강화 유리를 이용할 수 있다. 특히 얇은 투명면재를 사용하는 경우에는, 화학 강화를 실시한 유리가 바람직하다. 유리의 두께는, 예컨대 100 μm ~5 mm로 할 수 있다.
- [0131] 수지 필름의 적어도 일면에 하드 코트층을 포함하여 이루어지는 윈도우 필름은, 기존의 유리와 같이 경직(硬直)이 아니라, 플렉시블한 특성을 가질 수 있다. 하드 코트층의 두께는 특별히 한정되지 않고, 예컨대, 5~100 μm 여도 좋다.
- [0132] 수지 필름으로서는, 노르보르넨 또는 다환 노르보르넨계 단량체와 같은 시클로올레핀을 포함하는 단량체의 단위를 갖는 시클로올레핀계 유도체, 셀룰로오스(디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스, 아세틸셀룰로오스부터 레이트, 이소부틸에스테르셀룰로오스, 프로피오닐셀룰로오스, 부틸셀룰로오스, 아세틸프로피오닐셀룰로오스) 에틸렌-아세트산비닐 공중합체, 폴리시클로올레핀, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리아미드, 폴리에테르이미드, 폴리아크릴, 폴리이미드, 폴리아미드이미드, 폴리에테르술폰, 폴리술폰, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸펜텐, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리비닐알코올, 폴리비닐아세탈, 폴리에테르케톤, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르술폰, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리우레탄, 에폭시 등의 고분자로 형성된 필름이어도 좋다. 수지 필름은, 미연신, 1축 또는 2축 연신 필름을 사용할 수 있다. 이들 고분자는 각각 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다. 수지 필름으로서는, 투명성 및 내열성이 우수한 폴리아미드이미드 필름 또는 폴리이미드 필름, 1축 또는 2축 연신 폴리에스테르 필름, 투명성 및 내열성이 우수하고, 필름의 대형화에 대응할 수 있는 시클로올레핀계 유도체 필름, 폴리메틸메타크릴레이트 필름 및 투명성과 광학적으로 이방성이 없는 트리아세틸셀룰로오스 및 이소부틸에스테르셀룰로오스 필름이 바람직하다. 수지 필름의 두께는 5~200 μm , 바람직하게는, 20~100 μm 여도 좋다.
- [0133] 상기 하드 코트층은, 광 혹은 열에너지를 조사하여 가교 구조를 형성하는 반응성 재료를 포함하는 하드 코트 조성물의 경화에 의해 형성할 수 있다. 상기 하드 코트층은, 광경화형 (메트)아크릴레이트 모노머, 혹은 올리고머 및 광경화형 에폭시 모노머, 혹은 올리고머를 동시에 포함하는 하드 코트 조성물의 경화에 의해 형성할 수 있다. 상기 광경화형 (메트)아크릴레이트 모노머는, 에폭시(메트)아크릴레이트, 우레탄(메트)아크릴레이트 및 폴리에스테르(메트)아크릴레이트로 구성된 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 상기 에폭시(메트)아크릴레이트는, 에폭시 화합물에 대해 (메트)아크릴로일기를 갖는 카르복실산을 반응시켜 얻을 수 있다.
- [0134] 하드 코트 조성물은 용제, 광 개시제 및 첨가제로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상을 더 포함할 수 있다. 첨가제는, 무기 나노 입자, 레벨링제 및 안정제로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있고, 그 이외에도 당해 기술 분야에서 일반적으로 사용되는 각 성분으로서, 예컨대, 향산화제, UV 흡수제, 계면 활성제, 윤활제, 방오제(防汚劑) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0135] <차광 패턴>
- [0136] 차광 패턴은, 전면판 또는 전면판이 적용되는 표시 장치의 베젤 또는 하우징의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 차광 패턴은, 전면판에 있어서의 표시 소자측에 형성할 수 있다. 차광 패턴은, 표시 장치의 각 배선을 숨겨 사용자에게 시인되지 않도록 할 수 있다. 차광 패턴의 색 및/또는 재질은 특별히 제한되는 일은 없고, 흑색, 백색, 금색 등의 다양한 색을 갖는 수지 물질로 형성할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 차광 패턴의 두께는 2 μm ~50 μm 여도 좋고, 바람직하게는 4 μm ~30 μm 여도 좋으며, 보다 바람직하게는 6 μm ~15 μm 의 범위여도 좋다. 또한, 차광 패턴과 표시부 사이의 단차에 의한 기포 혼입 및 경계부의 시인을 억제하기 위해서, 차광 패턴에 형상을 부여할 수 있다.
- [0137] <원편광판의 제조 방법>
- [0138] 도 1(a)에 도시된 원편광판(100)을 예로, 원편광판의 제조 방법을 설명한다. 원편광판(100)은, 편광판(1)과 위상차 필름(2)을 점착제층(13)을 통해 적층함으로써 제조할 수 있다.
- [0139] 편광판(1)은, 편광자(10)와 보호 필름(11, 12)을, 각각 점착제층을 통해 적층하여 제조할 수 있다. 편광판은, 장치의 부재를 준비하고, 롤·투·롤로 각각의 부재를 접합시킨 후, 소정 형상으로 재단하여 제조해도 좋고, 각

각의 부재를 소정의 형상으로 재단한 후, 접합시켜도 좋다. 편광자(10)에 보호 필름(11, 12)을 접합시킨 후, 가열 공정이나 습도 조절 공정을 마련해도 좋다.

[0140] 위상차 필름(2)은, 예컨대 다음과 같이 제조할 수 있다. 기재 상에 배향막을 형성하고, 배향막 상에 중합성 액정 화합물을 포함하는 도공액을 도공한다. 중합성 액정 화합물을 배향시킨 상태에서, 활성 에너지선을 조사하여, 중합성 액정 화합물을 경화시킨다. 중합성 액정 화합물이 경화된 층 상에, 박리 필름 상에 형성된 점착제층(14)을 적층시킨다. 계속해서, 기재 및/또는 배향막을 박리한다. 계속해서, 보호 필름(12) 상에, 박리 필름 상에 형성된 점착제층(13)을 적층시킨다. 위상차 필름(2)은, 장척의 부재를 준비하고, 롤·투·롤로 각각의 부재를 접합시킨 후, 소정 형상으로 재단하여 제조해도 좋고, 각각의 부재를 소정의 형상으로 재단한 후, 접합시켜도 좋다.

[0141] 그리고, 점착제층(13) 상에 적층된 박리 필름을 박리하고, 점착제층(13)을 통해 위상차 필름(2)과 편광판(1)을 접합함으로써, 원편광판(100)을 제작할 수 있다.

[0142] <용도>

[0143] 원편광판은, 여러 가지 표시 장치에 이용할 수 있다. 표시 장치란, 표시 소자를 갖는 장치이며, 발광원으로서 발광 소자 또는 발광 장치를 포함한다. 표시 장치로서는, 예컨대, 액정 표시 장치, 유기 EL 표시 장치, 무기 일렉트로루미네선스(이하, 무기 EL이라고도 한다) 표시 장치, 전자 방출 표시 장치(예컨대 전장(電場) 방출 표시 장치(FED라고도 한다), 표면 전계 방출 표시 장치(SED라고도 한다)), 전자 페이퍼(전자 잉크나 전기 영동 소자를 이용한 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 투사형 표시 장치(예컨대 그레이팅 라이트 밸브(GLV라고도 한다) 표시 장치, 디지털 마이크로미러 디바이스(DMD라고도 한다)를 갖는 표시 장치) 및 압전 세라믹 디스플레이 등을 들 수 있다. 액정 표시 장치는, 투과형 액정 표시 장치, 반투과형 액정 표시 장치 등의 어느 것도 포함한다. 이들 표시 장치는, 2차원 화상을 표시하는 표시 장치여도 좋고, 3차원 화상을 표시하는 입체 표시 장치여도 좋다. 원편광판은, 특히 유기 EL 표시 장치 또는 무기 EL 표시 장치에 특히 유효하게 이용할 수 있다.

[0144] [실시에]

[0145] (1) 필름 두께의 측정 방법

[0146] 가부시키가이샤 니콘 제조의 디지털 마이크로미터인 MH-15M을 이용하여 측정하였다.

[0147] (2) 위상차값의 측정 방법

[0148] 위상차 측정 장치 KOBRA-WPR(오지 게이소쿠 기키 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정하였다.

[0149] (3) 편광자의 수축력

[0150] 흡수축 방향이 긴 변이 되도록 폭 2 mm, 길이 50 mm로 수퍼 커터(가부시키가이샤 오기노 세이키 세이사쿠쇼 제조)로 컷하였다. 얻어진 직사각형 형상의 칩을 시험편으로 하였다. 시험편의 수축력을 열기계 분석 장치(에스아이아이·나노테크놀로지 가부시키가이샤 제조, 형식 TMA/6100)를 이용하여 측정하였다. 이 측정은, 치수 일정 모드에 있어서 실시하고, 칩 간 거리를 10 mm로 하였다. 시험편을 23℃ 55%의 실내에 24시간 이상 방치한 후, 샘플실 내의 온도 설정을 23℃로부터 80℃까지 1분간으로 승온시키고, 승온 후에는 샘플실 내의 온도를 80℃로 유지하도록 설정하였다. 승온 후 또한 4시간 방치한 후, 80℃의 환경하에서 시험편의 긴 변 방향의 수축력을 측정하였다. 이 측정에 있어서 정하중(靜荷重)은 0 mN으로 하고, 지그에는 SUS제의 프로브를 사용하였다.

[0151] (4) 원편광판의 치수 수축 속도

[0152] 원편광판의 치수 수축 속도는, 이하와 같이 하여 측정하였다. 원편광판을 위상차 필름의 지상축 방향으로 50 mm, 위상차 필름의 진상축 방향으로 50 mm의 크기로 잘라내었다. 잘라내어진 원편광판을 두께 0.4 mm의 무알칼리 유리(코닝사 제조, 제품명: 이글 XG)에 접합하고, 고온 고습 환경(온도 60℃, 상대 습도 95%)의 오븐에 168 hr 배치하였다. 오븐으로부터 실온 환경하(온도 23℃, 상대 습도 55%)에 취출한 직후에 원편광판의 치수를 측정하였다. 그 후, 실온 환경하에 24 hr 보관한 후에 재차 원편광판의 치수를 측정하고, 그 치수 변화의 기울기로부터 원편광판의 지상축 방향의 치수 수축 속도를 계산하였다.

[0153] (5) 보호 필름의 습도 팽창 계수

[0154] 보호 필름의 습도 팽창 계수는, 이하와 같이 하여 측정하였다. 보호 필름을, 원편광판이 구비하는 위상차 필름의 지상축 방향에 대응하는 방향으로 100 mm, 면내에서 상기 지상축에 대응하는 방향에 직교하는 방향으로 100

mm의 크기로 재단하고, 온도 23℃ 상대 습도 50% RH 시, 및 온도 23℃ 상대 습도 90% RH 시의 보호 필름의 길이를 측정하며, 하기 식:

[0155] 습도 팽창 계수=(L90-L50)/(L50×ΔH)

[0156] 에 따라 습도 팽창 계수 [cm/cm/% RH] 를 측정하였다. 여기서, L50은 온도 23℃ 상대 습도 50% RH일 때의 보호 필름에 있어서의 위상차 필름의 지상축 방향에 대응하는 방향의 길이(cm)이고, L90은 온도 23℃ 상대 습도 90% RH일 때의 보호 필름에 있어서의 위상차 필름의 지상축 방향에 대응하는 방향의 길이(cm)이며, ΔH는 40(=90-50)% RH이다.

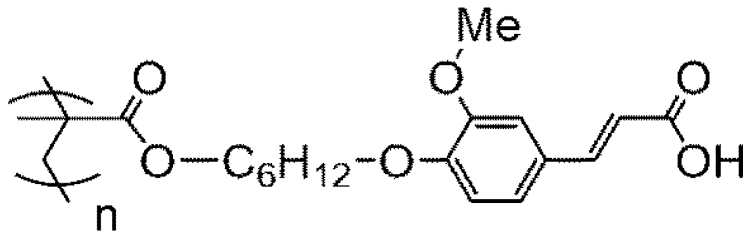
[0157] (6) 원편광판의 치수 수축률

[0158] 원편광판의 치수 수축률은, 이하와 같이 하여 측정하였다. 원편광판을 위상차 필름의 지상축 방향으로 50 mm, 위상차 필름의 진상축 방향으로 50 mm의 크기로 잘라내었다. 잘라내어진 원편광판을 두께 0.4 mm의 무알칼리 유리(코닝사 제조, 제품명: 이글 XG)에 접합하고, 고온 고습 환경(온도 60℃, 상대 습도 95%)의 오븐에 168 hr 배치하였다. 이차원 치수 측정 장치를 이용하여, 오븐에 투입하기 전의 원편광판(초기 치수), 및 이것을 오븐으로부터 취출한 직후의 원편광판의 지상축 방향의 치수를 측정하고, 다음 식에 의해 원편광판의 치수 수축률을 산출하였다.

[0159] 원편광판의 치수 수축률(%)=(초기 치수-가열 후의 치수)/초기 치수×100

[0160] [위상차층 A의 제작]

[0161] 하기 구조의 광배향성 재료 5부(중량 평균 분자량: 30,000)와 시클로펜타논(용매) 95부를 혼합하고, 얻어진 혼합물을 80℃에서 1시간 교반함으로써, 배향막 형성용 조성물 A를 얻었다.

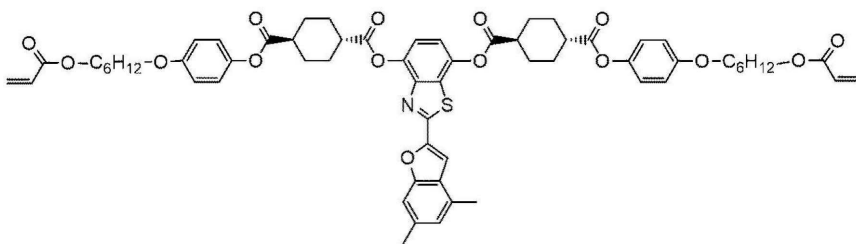


[0162] 이하에 나타내는 중합성 액정 화합물 1, 및 중합성 액정 화합물 2를 90:10의 질량비로 혼합한 혼합물 100부에 대해, 레벨링제(F-556; DIC사 제조)를 1.0부, 및 중합 개시제인 2-디메틸아미노-2-벤질-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온(「이르가큐어 369(Irgacure 369)」, BASF 재팬 가부시키키가이샤 제조)을 6부 첨가하였다.

[0164] 또한, 고형분 농도가 13%가 되도록 N-메틸-2-피롤리돈(NMP)을 첨가하고, 80℃에서 1시간 교반함으로써, 액정 경화막 형성용 조성물 A를 얻었다.

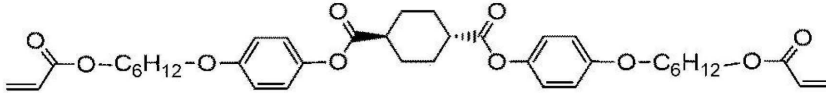
[0165] 중합성 액정 화합물 1은, 일본 특허 공개 제2010-31223호 공보에 기재된 방법으로 제조하였다. 또한, 중합성 액정 화합물 2는, 일본 특허 공개 제2009-173893호 공보에 기재된 방법에 준하여 제조하였다. 이하에 각각의 분자 구조를 나타낸다.

[0166] (중합성 액정 화합물 1)



[0167]

[0168] (중합성 액정 화합물 2)



[0169]

[0170] [기재, 배향막, 중합성 액정 화합물이 경화된 층으로 이루어지는 적층체의 제조]

[0171] 기재로서 50 μm 두께의 시클로올레핀계 필름 [닛폰 제온 가부시킴가이샤 제조의 상품명 「ZF-14-50」] 상에 코로나 처리를 실시하였다. 코로나 처리가 실시된 면에, 배향막 형성용 조성물 A를 바 코터로 도포하였다. 도포막을 80°C에서 1분간 건조하였다. 건조한 도포막에, 편광 UV 조사 장치 [우시오 덴키 가부시킴가이샤의 상품명 「SPOT CURE SP-9」]를 이용하여, 축 각도 45°로 편광 UV를 조사하여, 배향막을 얻었다. 편광 UV의 조사는, 파장 313 nm에 있어서의 적산 광량이 100 mJ/cm^2 가 되도록 행해졌다.

[0172] 계속해서, 배향막 상에, 액정 경화막 형성용 조성물 A를, 바 코터를 이용하여 도포하였다. 도포막을 120°C에서 1분간 건조하였다. 건조한 도포막에, 고압 수은 램프 [우시오 덴키 가부시킴가이샤의 상품명: 「유니큐어 VB-15201BY-A」]를 이용하여, 자외선을 조사하였다. 자외선의 조사 공정은, 파장 365 nm에 있어서의 적산 광량이 500 mJ/cm^2 가 되도록, 질소 분위기하에서 행해졌다. 이와 같이 하여 기재, 배향막, 및 중합성 액정 화합물이 경화된 층(위상차층 A)으로 이루어지는 적층체를 얻었다.

[0173] (위상차값의 측정)

[0174] 위상차층 A는, 각 파장에 있어서의 위상차값 $\text{Re}(\lambda)$ 로서, $\text{Re}(450)=121 \text{ nm}$, $\text{Re}(550)=142 \text{ nm}$, $\text{Re}(650)=146 \text{ nm}$ 를 갖고 있었다. 그 결과, $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)=0.85$, $\text{Re}(650)/\text{Re}(550)=1.03$ 으로 산출되었다. 위상차층 A는, $\lambda/4$ 의 위상차를 부여하는 층이었다.

[0175] [위상차층 B의 제작]

[0176] 이하의 순서로 조성물을 조제하였다. 중합성 액정 화합물인 Paliocolor LC242(BASF사 등록 상표) 100부에 대해, 레벨링제로서 F-556을 0.1부, 및 중합 개시제로서 이르기큐어 369를 3부 첨가하였다. 고형분 농도가 13%가 되도록 시클로펜타논을 첨가하여, 액정 경화막 형성용 조성물 B를 얻었다. 또한, 배향막 형성용 조성물 B로서, 닛산 가가쿠 고교 가부시킴가이샤 제조의 산에바 SE610을 사용하였다.

[0177] 기재로서 50 μm 두께의 시클로올레핀계 필름 [닛폰 제온 가부시킴가이샤 제조의 상품명 「ZF-14-50」] 상에 코로나 처리를 실시하였다. 코로나 처리가 실시된 면에, 배향막 형성용 조성물 B를 바 코터로 도포하였다. 도포막을 80°C에서 1분간 건조하여, 배향막을 얻었다.

[0178] 배향막 상에, 바 코터를 이용하여 액정 경화막 형성용 조성물 B를 도포하고, 90°C에서 120초간 건조하였다. 도포막에 대해, 고압 수은 램프(「유니큐어 VB-15201BY-A」, 우시오 덴키 가부시킴가이샤 제조)를 이용하여, 자외선을 조사(질소 분위기하, 파장 365 nm에 있어서의 적산 광량: 500 mJ/cm^2)하였다. 이와 같이 하여 기재, 배향막, 중합성 액정 화합물이 경화된 층(위상차층 B)으로 이루어지는 적층체를 얻었다.

[0179] (위상차값의 측정)

[0180] 위상차층 B는, $\text{Rth}(550)=-70 \text{ nm}$ 로 산출되었다. 또한, 위상차층 B는, 포지티브 C 플레이트였다.

[0181] [위상차 필름 C의 제작]

[0182] [위상차층 A의 제작]에서 제작한 적층체에 있어서의 위상차층 A 상에 코로나 처리(800 W, 10 m/min, 바 폭 700 mm, 1 Pass)를 실시하였다. 이 코로나 처리면에, 하기에 준비한 접착제 조성물을, 도공기(다이이치 리카 가부시킴가이샤 제조의 바 코터)를 이용하여, 접착제 경화층의 두께가 1 μm 가 되도록 도공하여, 접착제 조성물층을 형성하였다. 위상차층 A 상에 형성된 접착제 조성물층과, 상기에서 [위상차층 B의 제작]에서 얻은 위상차층 B를, 접부(貼付) 장치(후지플라 가부시킴가이샤 제조의 "LPA3301")를 이용하여 접합하였다. 위상차층 B측으로부터, 벨트 컨베이어 부착 자외선 조사 장치(램프는, 퓨전 UV 시스템즈사 제조의 "H 벌브"를 사용하였다)에 의해, 자외선을 조사하여 접착제 조성물을 경화시켜, 위상차 필름 C를 얻었다. UVA 영역에서는 조사 강도가 390 mW/cm^2 , 적산 광량이 420 mJ/cm^2 가 되도록, UVB 영역에서는 400 mW/cm^2 , 적산 광량이 400 mJ/cm^2 가 되도록 하였다. 위상차 필름 C는, 기재, 배향막, 위상차층 A, 접착제층, 위상차층 B, 배향막, 및 기재가 이 순서로 적층되어 있었다.

- [0183] [접착제층의 준비]
- [0184] 이하의 점착제층 A 및 점착제층 B를 준비하였다.
- [0185] 점착제층 A: 두께 5 μm 의 시트형 점착제(린텍 가부시킴가이샤 제조의 「NCF #L2」)
- [0186] 점착제층 B: 두께 25 μm 의 시트형 점착제(린텍 가부시킴가이샤 제조의 「P-3132」)
- [0187] [접착제 조성물의 준비]
- [0188] 하기에 나타내는 양이온 경화성 성분 a1~a3을 혼합한 후, 하기에 나타내는 양이온 중합 개시제 및 증감제를 더 혼합하였다. 얻어진 혼합물을 탈포(脫泡)하여, 광경화형의 점착제 조성물을 조제하였다. 한편, 하기의 배합량은 고형분량에 기초한다.
- [0189] · 양이온 경화성 성분 a1(70부):
- [0190] 3',4'-에폭시시클로헥실메틸 3',4'-에폭시시클로헥산카르복실레이트(상품명: CEL2021P, 가부시킴가이샤 다이셀 제조)
- [0191] · 양이온 경화성 성분 a2(20부):
- [0192] 네오헨틸글리콜디글리시딜에테르(상품명: EX-211, 나가세 켈텍스 가부시킴가이샤 제조)
- [0193] · 양이온 경화성 성분 a3(10부):
- [0194] 2-에틸헥실글리시딜에테르(상품명: EX-121, 나가세 켈텍스 가부시킴가이샤 제조)
- [0195] · 양이온 중합 개시제(2.25부(고형분량)):
- [0196] 상품명: CPI-100(산아프로 가부시킴가이샤 제조)의 50% 프로필렌카보네이트 용액
- [0197] · 증감제(2부):
- [0198] 1,4-디에톡시나프탈렌
- [0199] [보호 필름의 준비]
- [0200] 이하의 보호 필름을 준비하였다. 보호 필름 C~F의 습도 팽창 계수를 이하의 표 1에 나타낸다.
- [0201] 보호 필름 A:
- [0202] 두께 25 μm 의 트리아세틸셀룰로오스 필름에, 두께 7 μm 의 하드 코트층을 형성한 필름 [도판 인사츠 가부시킴가이샤의 상품명 「25KCHC-HC」]
- [0203] 보호 필름 B:
- [0204] 두께 25 μm 의 노르보르넨계 수지로 이루어지는 연신 필름에, 두께 3 μm 의 하드 코트층을 형성한 필름 [닛폰 세이시 가부시킴가이샤 제조의 상품명 「COP25ST-HC」]
- [0205] 보호 필름 C:
- [0206] 두께 23 μm 의 정의 복굴절성을 갖는 노르보르넨계 수지 필름 [닛폰 체온 가부시킴가이샤 제조의 상품명 「ZF14-023」]
- [0207] 보호 필름 D:
- [0208] 두께 13 μm 의 정의 복굴절성을 갖는 노르보르넨계 수지 필름 [닛폰 체온 가부시킴가이샤 제조의 상품명 「ZF14-013」]
- [0209] 보호 필름 E:
- [0210] 메타크릴계 수지로서, 메타크릴산메틸/아크릴산메틸=96%/4%(중량비)의 공중합체를 준비하였다. 또한 고무 입자로서, 최내층이 메타크릴산메틸에 소량의 메타크릴산알릴을 이용하여 중합된 경질의 중합체로 이루어지고, 중간층이 아크릴산부틸을 주성분으로 하고, 또한 스티렌 및 소량의 메타크릴산알릴을 이용하여 중합된 연질의 탄성체로 이루어지며, 최외층이 메타크릴산메틸에 소량의 아크릴산에틸을 이용하여 중합된 경질의 중합체로 이루어지는 삼층 구조의 탄성체 입자이고, 중간층인 탄성체까지의 평균 입경이 240 nm인 것을 준비하였다. 한편, 이

고무 입자에 있어서, 최내층과 중간층의 합계 중량은, 입자 전체의 70%였다. 상기 메타크릴계 수지 70 중량% 및 상기 고무 입자 30 중량%를 수퍼 믹서로 혼합하고, 이축 압출기로 용융 혼련하여 펠릿으로 하였다. 이 펠릿을, 65 mmφ 일축 압출기에 투입하고, 설정 온도 275℃의 T형 다이를 통해 압출하며, 경면을 갖는 2개의 폴리싱 롤 사이에 필름을 끼움으로써 냉각하여, 두께 40 μm의 부의 복굴절성을 갖는 메타크릴계 수지 필름으로서 보호 필름 E를 얻었다.

[0211] 보호 필름 F:

[0212] 두께 20 μm의 트리아세틸셀룰로오스 필름 [후지 필름 가부시기가이사의 상품명 「ZRG20SL」]

표 1

	습도 팽창 계수 cm/cm/%RH
보호 필름 C	2.6×10^{-6}
보호 필름 D	2.6×10^{-6}
보호 필름 E	4.0×10^{-5}
보호 필름 F	7.0×10^{-5}

[0213]

[0214] [편광자 A의 제작]

[0215] 두께 30 μm의 폴리비닐알코올 필름(평균 중합도 약 2400, 비누화도 99.9 몰% 이상)을, 건식 연신에 의해 약 4배로 일축 연신하고, 또한 긴장 상태를 유지한 채로, 40℃의 순수(純水)에 40초간 침지한 후, 요오드/요오드화칼륨/물의 중량비가 0.052/5.7/100인 수용액에 28℃에서 30초간 침지하여 염색 처리를 행하였다. 그 후, 요오드화칼륨/붕산/물의 중량비가 11.0/6.2/100인 수용액에 70℃에서 120초간 침지하였다. 계속해서, 8℃의 순수로 15초간 세정한 후, 300 N의 장력으로 유지한 상태에서, 60℃에서 50초간, 계속해서 75℃에서 20초간 건조하여, 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향되어 있는 두께 12 μm의 편광자 A를 얻었다. 편광자 A의 흡수축 방향의 수축력은, 2.08 N/2 mm였다.

[0216] [편광자 B의 제작]

[0217] 두께 20 μm의 폴리비닐알코올 필름(평균 중합도 약 2400, 비누화도 99.9 몰% 이상)을 건식 연신에 의해 약 5배로 세로 일축 연신하고, 또한 긴장 상태를 유지한 채로, 60℃의 순수에 1분간 침지한 후, 요오드/요오드화칼륨/물의 중량비가 0.05/5/100인 28℃의 수용액에 60초간 침지하였다. 그 후, 요오드화칼륨/붕산/물의 중량비가 8.5/8.5/100인 72℃의 수용액에 300초간 침지하였다. 계속해서 26℃의 순수로 20초간 세정한 후, 65℃에서 건조 처리를 행하여, 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향되어 있는 두께 7 μm의 편광자 B를 얻었다. 편광자 B의 흡수축 방향의 수축력은, 1.58 N/2 mm였다.

[0218] [실시에 1]

[0219] [편광판의 제작]

[0220] 편광자 A의 한쪽의 면에, 수계 접착제를 도포하고, 비누화 처리한 보호 필름 A를 접합시켰다. 편광자 A의 다른 한쪽의 면에, 수계 접착제를 도포하고, 코로나 처리를 실시한 보호 필름 C를 접합시켰다. 그 후, 건조시켜 편광판을 얻었다. 상기 수계 접착제는, 물 100부에 대해, 카르복실기 변성 폴리비닐알코올 [가부시기가이사 쿠라레에서 입수한 상품명 「KL-318」] 을 3부 용해시키고, 수용성 에폭시 수지인 폴리아미드에폭시계 첨가제 [다오카가가쿠 고교 가부시기가이사 제조의 상품명 「스미레즈 레진 650(30)」, 고형분 농도 30%의 수용액] 를 1.5부 첨가한 것이다.

[0221] [원편광판의 제작]

[0222] 상기 편광판에 있어서의 보호 필름 C에 코로나 처리를 실시한 후, 접착제층 A를 접합하였다. 위상차 필름 C의 위상차층 A측의 기재를 박리하고, 노출된 위상차층 A에 코로나 처리를 실시한 후, 상기 접착제층 A를 접합하였다. 또한, 위상차층 B측의 기재를 박리하고, 노출된 위상차층 B에 코로나 처리를 실시한 후, 접착제층 B를 접합하여, 원편광판을 제작하였다. 이때, 위상차층 A의 지상측은, 편광자의 흡수축에 대해 45도였다.

[0223] 위상차 필름의 지상측이, 긴 변과 평행하게 되도록, 원편광판을 140 mm×70 mm의 크기의 직사각형으로 재단하였다. 접착제층 B를 통해, 재단한 원편광판을, 두께가 0.4 mm인 유리판(코닝사 제조, 품번: EAGLE XG(등록 상

표))에 접합시켰다. 이와 같이 하여, 평가용의 샘플을 제작하였다.

- [0224] [실시에 2]
- [0225] 실시예 1의 보호 필름 C를 보호 필름 E로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 해서 원편광판을 제작하여, 평가용의 샘플을 제작하였다.
- [0226] [실시에 3]
- [0227] 실시예 1의 편광자 A를 편광자 B로 변경하고, 보호 필름 A를 보호 필름 B로 변경하며, 보호 필름 C를 보호 필름 D로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 해서 원편광판을 제작하여, 평가용의 샘플을 제작하였다.
- [0228] [비교예 1]
- [0229] 실시예 1의 보호 필름 C를 보호 필름 F로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 해서 원편광판을 제작하여, 평가용의 샘플을 제작하였다.
- [0230] [반사 색상의 평가]
- [0231] 제작한 평가용의 샘플을, 고온 고습 환경(온도 60℃, 상대 습도 95%)의 오븐에 168시간 투입하였다. 오븐으로부터 평가용의 샘플을 취출하고, 실온 환경하(온도 23℃, 상대 습도 55%)에 24시간 방치하였다. 그 후, 평가용 샘플의 반사 색상을 측정하였다.
- [0232] [반사 색상 측정 방법]
- [0233] 반사판으로서, ALANOD사 제조의 MIRO(5011GP)를 준비하였다. 이 반사판은, 증착으로부터 형성된 반사면을 갖는 경면 반사판이다. 평가용 샘플을, 상기 반사판 위에 배치하였다. 분광 측정계(코니카 미놀타 재팬 가부시키키가이샤 상품명: CM-2600d)를 이용하여, 반사 색상(a*, b*)의 측정을 실시하였다. 반사 색상은, 광원이 D65일 때의 값이고, SCI 방식(정반사 포함함)으로 측정하였다.
- [0234] 구체적으로는, 도 2에 도시된 점(5)을 측정점으로 하였다. 도 2에 도시된 9개의 점(5)은, 원편광판의 단부로부터 5 mm 내측의 영역에 있어서의 점이고, 짧은 변 방향은 약 30 mm 간격으로, 긴 변 방향은 약 65 mm 간격으로 위치한다. 상기 실시예 1~3 및 비교예 1에서 제작한 평가용 샘플에 대해, 전술한 반사 색상의 평가에서 나타낸 측정 조건에 따라 반사 색상을 측정하고, 각 점의 색상 변화 Δa*b*의 절대값을 산출하였다. 색상 변화의 방향을 기초로 각 점의 색상 변화값을 산출하고, 각 평가 샘플의 색상 변화값의 최대값과 최소값의 차를 Δa*b*(MAX-MIN)로 하였다.
- [0235] $\Delta a^* = a^*(\text{내습열 시험 후}) - a^*(\text{내습열 시험 전})$
- [0236] $\Delta b^* = b^*(\text{내습열 시험 후}) - b^*(\text{내습열 시험 전})$
- [0237] $\Delta a^*b^* = [(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$
- [0238] 한편, 색상 변화값은, Δa*가 0 이상인 경우에는 Δa*b*로 하고, Δa*가 0보다 작은 경우에는, Δa*b*×-1로 하였다.
- [0239] 이상의 결과를 표 2에 나타낸다.

표 2

	원편광판의 치수 수축률 %	원편광판의 치수 수축 속도 mm/hr.	반사 색상의 변화 Δa*b*(MAX-MIN)
실시에 1	0.09	3.8×10 ⁻⁴	0.17
실시에 2	0.11	3.6×10 ⁻⁴	0.29
실시에 3	0.04	2.0×10 ⁻⁴	0.04
비교예 1	0.15	4.2×10 ⁻⁴	2.60

[0240]

산업상 이용가능성

[0241] 본 발명에 의하면, 고온 고습 환경에 놓여진 후, 실온 환경에 놓여진 경우라도 반사 색상의 변화가 작은 원편광

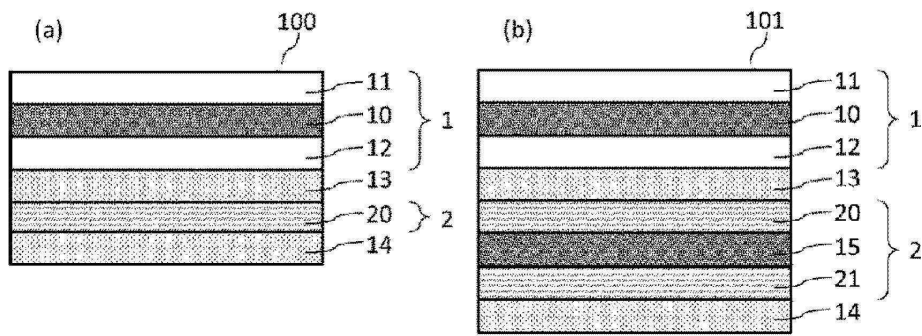
판을 제공할 수 있다.

부호의 설명

- 1: 편광판
- 2: 위상차 필름
- 5: 점
- 10: 편광자
- 11, 12: 보호 필름
- 13, 14: 접착제층
- 15: 접착층
- 20, 21: 중합성 액정 화합물이 경화된 층
- 100, 101, 102: 원편광판

도면

도면1



도면2

